

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-177767

(43)Date of publication of application : 29.06.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/335
H01L 27/148
H04N 1/028
H04N 1/409
// H04N 9/07

(21)Application number : 11-355570

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 15.12.1999

(72)Inventor : HAYASHI KENKICHI

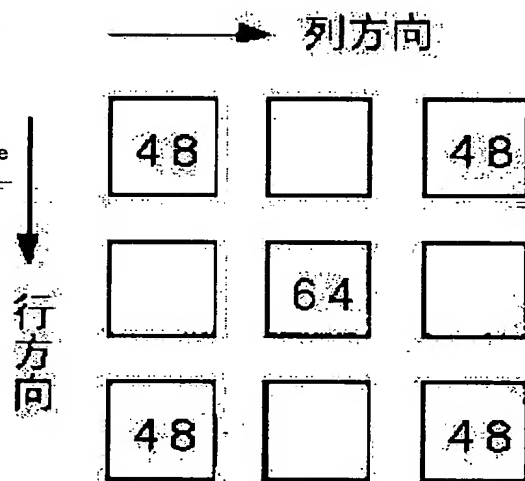
(54) IMAGE DATA FILTERING DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To suppress a false signal of an image expressed in image data obtained from a honeycomb type CCD without deteriorating the resolution.

SOLUTION: An image of an object is picked up by using the honeycomb type CCD where many photoelectric converting elements are arranged in row and column directions, photoelectric converting elements are arranged on odd number rows of odd number columns and arranged on even number rows of even number columns. A low pass filter circuit having a filter characteristic in an oblique direction applies filtering processing to image data obtained by the CCD. A false signal in the oblique direction can be reduced even from an image expressed by the image data obtained from the honeycomb type CCD where the photoelectric conversion elements are arranged in the oblique direction.

LPFのフィルタ特性



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-177767

(P2001-177767A)

(43) 公開日 平成13年6月28日 (2001.6.29)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 N	5/335	H 0 4 N	5/335
H 0 1 L	27/148		1/028
H 0 4 N	1/028		9/07
	1/409		
// H 0 4 N	9/07	H 0 1 L	27/14
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願平11-355570

(22) 出願日 平成11年12月15日 (1999. 12. 15)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 林 健吉

埼玉県朝霞市泉水三丁目11番46号 富士写

真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100080322

弁理士 牛久 健司 (外1名)

最終頁に続く

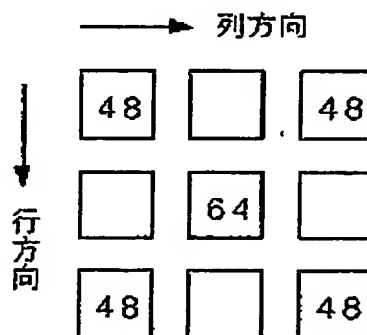
(54) 【発明の名称】 画像データ・フィルタリング装置および方法

(57) 【要約】

【目的】 解像度を低下させることなく、ハニカム型のCCDから得られた画像データによって表される画像の偽信号を抑える。

【構成】 列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行に光電変換素子が配置されているハニカム型のCCDを用いて被写体を撮像する。CCDから得られた画像データを、斜め方向にフィルタ特性を有するロー・パス・フィルタ回路を用いてフィルタリング処理を行う。斜め方向に光電変換素子が配列されているハニカム型のCCDから得られた画像データによって表される画像であっても、斜め方向の偽信号を低減させることができる。

L P F のフィルタ特性



【特許請求の範囲】

【請求項1】 列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行または偶数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行または奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置を含み、被写体を撮像することにより被写体像を表す画像データを出力する撮像手段、上記撮像手段から出力された画像データによって表される被写体像のうち行方向および列方向に隣接する画素の間の画素を補間するように、上記画像データを補間処理する補間手段、上記補間手段によって補間された画像データのうち、複数行分の画像データを同時化する同時化手段、ならびに斜め方向のフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリング処理するフィルタリング手段、を備えた画像データ・フィルタリング装置。

【請求項2】 上記フィルタリング手段が、左斜め方向にフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリング処理する第1のフィルタリング手段、および右斜め方向に配置されている画素についてフィルタリング特性を有するフィルタを用いて、上記第1のフィルタリング手段によってフィルタリング処理された画像データをフィルタリング処理する第2のフィルタリング手段、を備えている請求項1に記載の画像データ・フィルタリング装置。

【請求項3】 上記フィルタリング手段が、左斜め方向にフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリングする第1のフィルタリング手段、および右斜め方向にフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリングする第2のフィルタリングする第2のフィルタリング手段を備え、上記補間手段によって補間された画像データにより表される被写体像中の画像のエッジ部分が左斜め方向か、右斜め方向か、それらのいずれの方向でもないかどうかを判定する判定手段、および上記判定手段が、左斜め方向と判定したことにより、上記第1のフィルタリング手段によってフィルタリングされた画像データを選択して出力し、右斜め方向と判定したことにより、上記第2のフィルタリング手段によってフィルタリングされた画像データを選択して出力し、それらのいずれの方向でもないか判定されたことにより、上記同時化手段から出力された画像データを選択して出力するセレクタ、をさらに備えた請求項1に記載の画像データ・フィルタリング装置。

【請求項4】 列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行または偶数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行または奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置を

含み、被写体を撮像することにより被写体像を表す画像データを得、得られた画像データによって表される被写体像のうち行方向および列方向に隣接する画素の間の画素を補間するように、上記画像データを補間処理し、補間された画像データのうち、複数行分の画像データを同時化し、斜め方向のフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化処理された画像データをフィルタリング処理する、画像データ・フィルタリング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】この発明は、列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行または偶数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行または奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置を用いて被写体を撮像することにより得られた画像データを、フィルタリングする装置および方法に関する。

【0002】

【発明の背景】自然界においては、周波数空間でみると水平方向および垂直方向にエネルギーが集中している。また、人間の視覚では、空間周波数は水平方向から45度の方向が最も低くなる。

【0003】これらのことを考慮すると、同じ画素数であれば、列方向および行方向に整列して画素を並べるよりも奇数列については奇数行または偶数行に画素を配列し、かつ偶数列については、偶数行または奇数行に画素を配列（いわゆるハニカム配列）した方が解像度が高くなる。

【0004】ハニカム配列をもつCCD（ハニカム型CCDという）から得られた画像データによって表される画像の水平方向または垂直方向の再現帯域を上げるためには、フィルタリング処理において画像データの低域周波数成分をカットするためのカットオフ周波数を上げる必要がある。しかし、水平方向または垂直方向のカットオフ周波数を上げると水平方向および垂直方向の解像度は向上するが、斜め方向の解像度も向上することになり、斜め方向に発生する偽信号、偽色などが増加する。斜め方向の偽信号、偽色を低減させるために低域周波数成分をカットするフィルタリング処理を行うと水平方向および垂直方向の解像度が必要以上に劣化してしまうことがある。

【0005】

【発明の開示】この発明は、いわゆるハニカム型のCCDから得られた画像データによって表される画像の偽信号を抑えつつ、解像度を向上させることを目的とする。

【0006】この発明による画像データ・フィルタリング装置は、列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行または偶数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行または奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置を含

10

20

30

40

50

み、被写体を撮像することにより被写体像を表す画像データを出力する撮像手段、上記撮像手段から出力された画像データによって表される被写体像のうち行方向および列方向に隣接する画素の間の画素を補間するように、上記画像データを補間処理する補間手段、上記補間手段によって補間された画像データのうち、複数行分の画像データを同時化する同時化手段、ならびに斜め方向のフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリング処理するフィルタリング手段を備えていることを特徴とする。

【0007】この発明は、上記装置に適した方法も提供している。すなわち、この方法は、列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行または偶数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行または奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置を含み、被写体を撮像することにより被写体像を表す画像データを得、得られた画像データによって表される被写体像のうち行方向および列方向に隣接する画素の間の画素を補間するように、上記画像データを補間処理し、補間された画像データのうち、複数行分の画像データを同時化し、斜め方向のフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化処理された画像データをフィルタリング処理するものである。

【0008】この発明によると、列方向および行方向に多数配列されており、奇数列については奇数行または偶数行に光電変換素子が配置され、かつ偶数列については偶数行または奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置を用いて被写体が撮像される。すなわち、たとえば奇数列については奇数行に光電変換素子が配列され、偶数列については偶数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置または奇数列については偶数行に光電変換素子が配列され、偶数列については奇数行に光電変換素子が配置されている固体電子撮像装置が用いられる。撮像によって得られた画像データは、行方向および列方向に隣接する画素を補間するように補間処理が行われる。補間された画像データのうち、複数行（たとえば3行）分の画像データが同時化される。同時化された画像データが斜め方向のフィルタ特性を有するフィルタを用いてフィルタリング処理が行われる。

【0009】この発明によると、斜め方向のフィルタ特性（たとえば、列方向または行方向に対して斜め方向に存在する画素についてフィルタリングするための特性）を有するフィルタ（デジタル・フィルタ）を用いてフィルタリング処理（画像データのレベルなどを調整する処理）が行われるので、水平方向および垂直方向の解像度を劣化させることなく、斜め方向の偽信号、偽色などを低減させることができる。

【0010】左斜め方向についてフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化され

た画像データをフィルタリング処理する第1のフィルタリング手段、および右斜め方向についてフィルタリング特性を有するフィルタを用いて、上記第1のフィルタリング手段によってフィルタリング処理された画像データをフィルタリング処理する第2のフィルタリング手段を用いて画像データをフィルタリング処理することもできる。

【0011】2つのフィルタリング手段を用いて2回にわたってフィルタリング処理を行っているので、フィルタリングの精度を向上させることができる。

【0012】上記フィルタリング手段は、左斜め方向についてフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリングする第1のフィルタリング手段、および右斜め方向についてフィルタ特性を有するフィルタを用いて、上記同時化手段によって同時化された画像データをフィルタリングする第2のフィルタリングする第2のフィルタリング手段を備えてもよい。

【0013】この場合、上記補間手段によって補間された画像データにより表される被写体像中の画像のエッジ部分が左斜め方向か、右斜め方向か、それらのいずれの方向でもないかどうかを判定する。左斜め方向と判定したことにより、上記第1のフィルタリング手段によってフィルタリングされた画像データを選択して出力し、右斜め方向と判定したことにより、上記第2のフィルタリング手段によってフィルタリングされた画像データを選択して出力し、それらのいずれの方向でもないと判定されたことにより、上記同時化手段から出力された画像データを選択して出力することが好ましい。

【0014】上記被写体像の中の画像のエッジの方向が左斜め方向か右斜め方向かそれらのいずれかの方向でもないかを判定し、その判定結果に応じてフィルタリング処理を変えている。偽信号、偽色が生じないように上記被写体像の中の画像のエッジ方向に応じてフィルタ特性の異なるフィルタリング処理を行うことができる。たとえば、エッジが左斜め方向であれば、左斜め方向の特性をもつフィルタを用いてフィルタリングが行われる。エッジが右斜め方向であれば、右斜め方向の特性をもつフィルタリングが行われる。エッジが左斜め方向および右斜め方向のいずれでもなければ、フィルタリング処理は行われない。

【0015】上記被写体像の中の画像のエッジ方向に応じた適切な方向にフィルタリング処理が行われる。

【0016】

【実施例の説明】図1は、デジタル・カメラの電氣的構成の一部を示すブロック図である。図2は、図1に示すデジタル・カメラのCCDの受光面の一部を模式的に示している。

【0017】CCD10は、いわゆるハニカム型のCCDである。このハニカム型のCCDは、行方向および列方

向に多数の光電変換素子1が配列されている。これらの光電変換素子1は、奇数列については奇数行の位置に配置され、偶数列については偶数行の位置に配置されている。したがって、奇数列については偶数行の位置には光電変換素子1は配置されていず、偶数列については奇数行の位置に光電変換素子1は配置されていない。もちろん、奇数列については偶数行の位置に光電変換素子1を配置し、偶数列については奇数行の位置に光電変換素子1を配置してもよい。

【0018】光電変換素子1から出力される信号が撮写体像を表す映像信号として、CCD10から出力される。CCD10から出力された映像信号は、アナログ/デジタル変換回路11に入力し、デジタル画像データに変換される。CCD10の受光面上（光電変換素子1の受光面上）には、RGBの色フィルタが配置されており、アナログ/デジタル変換回路11からは、RGBの画像データがシリアルに出力されるのはいうまでもない。

【0019】アナログ/デジタル変換回路11から出力された画像データは、リニア・マトリクス回路12、オフセット回路13、ゲイン補正回路14を介してガンマ補正回路15に入力する。ガンマ補正回路15においてガンマ補正された画像データは、RGB補間回路18および高輝度データ生成回路16に入力する。

【0020】高輝度生成回路16において、入力したRGB画像データから高輝度データが生成される。生成された高輝度データは、補間回路17に入力する。補間回路17において、図3に示すようにCCD10を構成する光電変換素子1に対応する画素2を表す高輝度データを用いて、画素2に垂直方向および水平方向に隣接する画素（光電変換素子1が存在していない位置に対応する画素）が補間される。具体的には、CCD10の光電変換素子1が存在しない奇数列における偶数行の画素および偶数列における奇数行の画素が、隣接する画素2を示す高輝度データを用いて生成される（図3においては、補間により生成された画素が黒丸3によって表されている）。補間処理は、たとえば、隣接する画素を表す高輝度データを相加平均することにより行われる。もちろん、そのほかの補間方法を用いることができるのはいうまでもない。

【0021】補間処理回路17において補間処理された高輝度データは、RGB補間回路18に入力する。

【0022】RGB補間回路18において、補間回路17において生成された高輝度データとガンマ補正回路15から出力されたRGB画像データとを用いて、RGB画像データについての補間画素3を表すRGB画像データが生成される。これにより、RGB変換回路18から出力される画像データによって表される画像の画素数は、CCD10から出力される映像信号によって表される画像の画素数のほぼ2倍となる。

【0023】RGB補間回路18から出力されたRGB画

像データは、YC変換回路19に入力し、輝度データYおよび色差データC（ $R-Y$ および $B-Y$ ）が生成される。YC変換回路19において生成された輝度データYは、輝度フィルタリング回路20に入力する。輝度フィルタリング回路20において、入力した輝度データについてフィルタリング処理が施される。このフィルタリング処理について詳しくは、後述する。

【0024】輝度フィルタリング回路20から出力された輝度データは、輪郭補正回路21に入力する。輪郭補正回路21において、入力した輝度データについて輪郭補正処理（たとえば、エッジ強調）が行われる。輪郭補正された輝度データが出力される。

【0025】YC変換回路19において生成された色差データCは、色差フィルタリング回路22に入力する。この色差フィルタリング回路22において、輝度フィルタリング回路20における処理と同様に、色差データについてフィルタリング処理が施される。色差フィルタリング回路22においてフィルタリング処理が施された色差データは、色相補正回路23に入力する。この色相補正回路23において、色差データCについて色相補正が施され、出力される。

【0026】輪郭補正回路21から出力された輝度データおよび色相補正回路23から出力された色差データがデータ圧縮されて、メモリ・カードなどに記録される。

【0027】図4は、色差フィルタリング回路20の構成を示している。

【0028】YC変換回路19から出力された色差データは、同時化回路31に入力する。同時化回路31には、3つのライン・メモリ（図示略）が内蔵されている。これらの3つのライン・メモリにより、3行分の色差データが同時化される。同時化された輝度データがロウ・パス・フィルタ32に入力する。

【0029】ロウ・パス・フィルタ32は、図5に示すようなフィルタ特性をもつものである。このフィルタ特性は、斜め方向の画素について帯域制限処理を施すものである。同時化回路31から出力された色差データがロウ・パス・フィルタ32に入力することにより、ロウ・パス・フィルタ32により斜め方向の画素に生じる偽信号を低減させることができる。ロウ・パス・フィルタ32から出力された色差データは、上述したように色相補正回路23に入力する。

【0030】輝度フィルタリング回路20については、輝度データについてのフィルタ特性のカットオフ周波数よりも高いカットオフ周波数を持つロウ・パス・フィルタを用いて同じように構成することができる。解像度の高い輝度画像が得られる。

【0031】図6は、色差フィルタリング回路22の他の回路構成を示すブロック図である。

【0032】図6においては、第1のロウ・パス・フィルタ34と第2のロウ・パス・フィルタ36が含まれてい

る。第1のロウ・パス・フィルタ34は、図7(A)に示すように左斜め方向のフィルタ特性を有するもので、左斜め方向に存在する画素について偽信号の低減処理を行うものである。第2のロウ・パス・フィルタ36は、図7(B)に示すように右斜め方向フィルタ特性を有するもので、右斜め方向に存在する画素について偽信号の低減処理を行うものである。

【0033】また、同時化回路33および35は、図4に示した同時化回路31と同じもので、3つのライン・メモリが内蔵されている。

【0034】YC変換回路19から出力された色差データは、同時化回路33に輸入する。同時化回路33において、色差データの同時化処理が行われる。同時化された3行分の色差データは、第1のロウ・パス・フィルタ34に輸入し、左斜め方向の画素について偽信号の低減処理が施される。第1のロウ・パス・フィルタ1から出力された色差データは、同時化回路35を介して第2のロウ・パス・フィルタ36に輸入する。第2のロウ・パス・フィルタ36において、右斜め方向の画素について偽信号の低減処理が施される。

【0035】第2のロウ・パス・フィルタ36から出力された色差データが色差フィルタリング回路22の出力輝度データとなり、上述のように色相補正回路23に輸入する。

【0036】図6に示す回路では、左斜め方向の画素についての偽信号の低減処理と右斜め方向の画素についての偽信号の低減処理とを別々のロウ・パス・フィルタを用いて行っているため、比較的精度の高い偽信号の低減処理を実現することができる。

【0037】図8は、色差フィルタリング回路20のさらに他の構成を示すブロック図である。

【0038】この回路においては、入力する画像データによって表される画像の中に左斜め方向のエッジがあるか、右斜め方向のエッジがあるか、左斜め方向および右斜め方向のいずれの方向のエッジもないかどうかを検出する。左斜め方向のエッジがある場合には、左斜め方向の画素の偽信号を低減する処理を行い、右斜め方向のエッジがある場合には、右斜め方向の画素の偽信号を低減する処理を行い、左斜め方向および右斜め方向のいずれの方向にもエッジがない場合には、いずれの方向にも偽信号を低減する処理を行わない。

【0039】同時化回路41において、YC変換回路19から出力された色差データのうち、3行分の色差データが同時化される。同時化された色差データは、第1のロウ・パス・フィルタ42、第2のロウ・パス・フィルタ43、斜め方向検出回路44およびセレクタ45に輸入する。

【0040】第1のロウ・パス・フィルタ42は、図7(A)に示す左斜め方向の特性を有するもので、左斜め方向の画素について偽信号を低減する処理を施して出力する。第1のロウ・パス・フィルタ42から出力した輝度

データは、セレクタ45に輸入する。第2のロウ・パス・フィルタ43は、図7(B)に示す右斜め方向の特性を有するもので、右斜め方向の画素について偽信号を低減する処理を施して出力する。第2のロウ・パス・フィルタ43から出力した色差データは、セレクタ45に輸入する。斜め方向検出回路44は、入力した色差データによって表される画像に含まれるエッジ方向が左斜め方向か、右斜め方向か左斜め方向および右斜め方向のいずれでもないかを検出するものである。検出結果を示す信号は、セレクタ45に輸入する。

【0041】斜め方向検出回路44からセレクタ45に与えられる信号が左斜めの方向を示す信号であれば、第1のロウ・パス・フィルタ42から出力された色差データがセレクタ45から出力され、色差フィルタリング回路22の出力となる。斜め方向検出回路44からセレクタ45に与えられる信号が右斜め方向を示す信号であれば、第2のロウ・パス・フィルタ43から出力された色差データがセレクタ45から出力され、色差フィルタリング回路22の出力となる。斜め方向検出回路44からセレクタ45に与えられる信号が左斜め方向および右斜め方向のいずれも示す信号でなければ、同時化回路41の出力がセレクタ45から出力される。

【0042】画像データによって表される画像内のエッジの方向を検出し、その検出した方向に応じて偽信号の発生を低減するようにフィルタリング処理をしているので、比較的適切なフィルタリング処理を施すことができる。

【0043】図9から図12は、斜め方向検出回路44における画像中のエッジ方向を検出する手順を説明するためのものである。図9および図11は、画像の一部を構成する画素を示すものである。図10および図12は、フィルタの特性を示している。

【0044】図9および図11において、行方向(5行)の画素および列方向(5列)の画素P1からP25は、画像の同一部分を示している。

【0045】まず、図10に示すようなフィルタ特性をもつフィルタF1、F2およびF3を用意する。フィルタF1、F2およびF3は同じフィルタ特性を有しているが、この実施例では、異なる符号を用いる。フィルタF1を用いて、画素P1からP25のうち、左上の3行×3列の画素P1、P2、P3、P6、P7、P8、P11、P12およびP13にフィルタリング処理をする。このフィルタリング処理の出力値をf1とする。同様に、中央部分の3行×3列の画素P7、P8、P9、P12、P13、P14、P17、P18およびP19にフィルタF2を用いてフィルタリング処理をする。このフィルタリング処理の出力値をf2とする。さらに、右下の3行×3列の画素P13、P14、P15、P18、P19、P20、P23、P24およびP25にフィルタF3を用いてフィルタリング処理をする。このフィルタリング処理の出力値をf3とする。

【0046】さらに、図12に示すようなフィルタ特性をもつフィルタF4、F5およびF6を用意する。フィルタF4、F5およびF6は同じフィルタ特性を有しているが、この実施例では、異なる符号を用いる。フィルタF4を用いて、画素P1からP25のうち、右上の3行×3列の画素P3、P4、P5、P8、P9、P10、P13、P14およびP15にフィルタリング処理をする。このフィルタリング処理の出力値をf4とする。同様に、中央部分の3行×3列の画素P7、P8、P9、P12、P13、P14、P17、P18およびP19にフィルタF5を用いてフィルタリング処理をする。このフィルタリング処理の出力値をf5とする。さらに、左下の3行×3列の画素P11、P12、P13、P16、P17、P18、P21、P22およびP23にフィルタF5を用いてフィルタリング処理*

＊をする。このフィルタリング処理の出力値をf5とする。

【0047】これらのフィルタリング処理において、得られた出力値f1、f2、f3、f4、f5およびf6を用いて式1を満足すれば図9に示すように、画素P1からP25によって構成される画像のうち、左斜め方向のエッジが存在することとなる。また、式2を満足すれば図11に示すように、画素P1からP25によって構成される画像のうち、右斜め方向のエッジが存在することとなる。式1または式2のいずれの式も満足しなければ、左斜め方向および右斜め方向のいずれの方向のエッジも検出しないこととなる。

【0048】

if (not ((| f4 | > しきい値) and (| f5 | > しきい値) and (| f6 | > しきい値)) and ((| f1 | > しきい値) and (| f2 | > しきい値) and (| f3 | > しきい値))) ...式1

【0049】式1はf4、f5およびf6の絶対値がすべて所定のしきい値より大きくなく、かつf1、f2およびf3の絶対値がすべて所定のしきい値より大きいこと※20

※とを示している。

【0050】

if (((| f4 | > しきい値) and (| f5 | > しきい値) and (| f6 | > しきい値)) and not ((| f1 | > しきい値) and (| f2 | > しきい値) and (| f3 | > しきい値))) ...式2

【0051】式2はf4、f5およびf6の絶対値がすべてしきい値より大きく、かつf1、f2およびf3の絶対値がすべて所定のしきい値より大きくないことを示している。

【0052】以上のエッジ検出処理において、左斜め方向のエッジが検出されると上述したように、左斜め方向のフィルタ特性(図7(A)参照)を有するフィルタを用いて左斜め方向のフィルタ特性を有するフィルタの出力画像データがセクタ45から出力される。右斜め方向のエッジが検出されると右斜め方向のフィルタ特性(図7(B)参照)を有するフィルタの出力画像データがセクタ45から出力される。いずれの方向のエッジも検出されなければ、同時化回路41から出力され、フィルタリング処理が行われない画像データがセクタから出力される。

【0053】上述した実施例においては、ロウ・パス・フィルタを用いたフィルタリング処理について説明したが、ロウ・パス・フィルタを用いたフィルタリング処理に限らないのはいうまでもない。フィルタを用いた他の処理、例えば、輪郭修正処理、平滑化処理などにも利用することができる。さらに、上述した実施例においては、3行×3列のフィルタを用いてフィルタリング処理を施しているが、その他のフィルタを用いることもできるのはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図1】デジタル・カメラの電気的構成を示すブロック図である。

【図2】ハニカム型CCDを構成する光電変換素子の一部を示す。

【図3】画素が補間された様子を示す。

【図4】輝度フィルタリング回路の電気的構成を示すブロック図である。

【図5】フィルタ特性の一例を示している。

【図6】輝度フィルタリング回路の他の電気的構成を示すブロック図である。

【図7】(A)および(B)は、フィルタ特性の他の一例を示している。

【図8】輝度フィルタリング回路の他の電気的構成を示すブロック図である。

【図9】画像を構成する画素の一例を示している。

【図10】フィルタ特性の一例を示している。

【図11】画像を構成する画素の一例を示している。

【図12】フィルタ特性の一例を示している。

【符号の説明】

1 光電変換素子

2 51 画素

3 補間された画素

10 CCD

17 補間回路

18 RGB補間回路

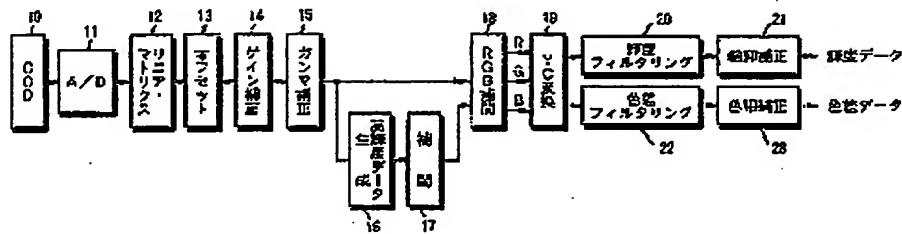
20 輝度フィルタリング回路

22 色差フィルタリング回路

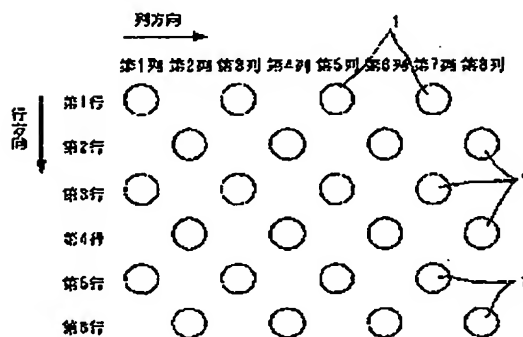
31, 33, 35, 41 同時化回路

50 32, 34, 36, 41 ロウ・パス・フィルタ

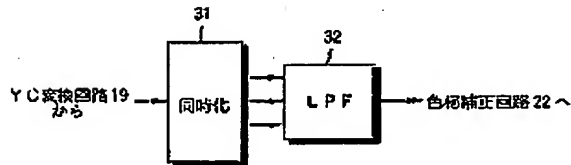
【図1】



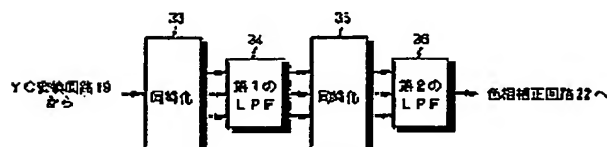
【図2】



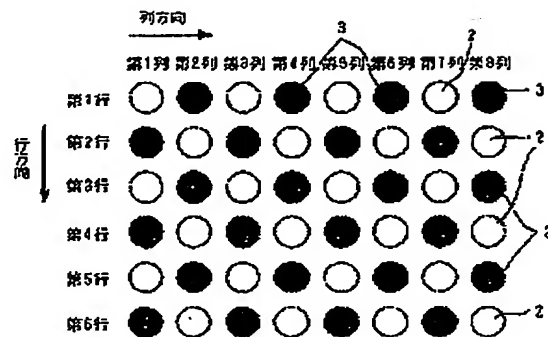
【図4】



【図6】

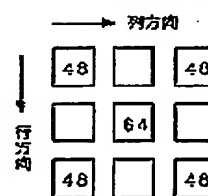


【図3】

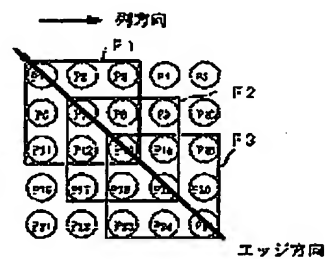


【図5】

L P F のフィルタ特性



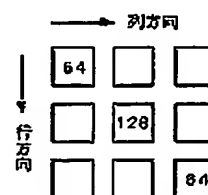
【図9】



【図7】

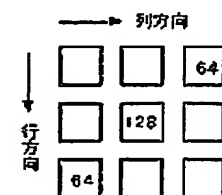
(A)

第1のL P F のフィルタ特性

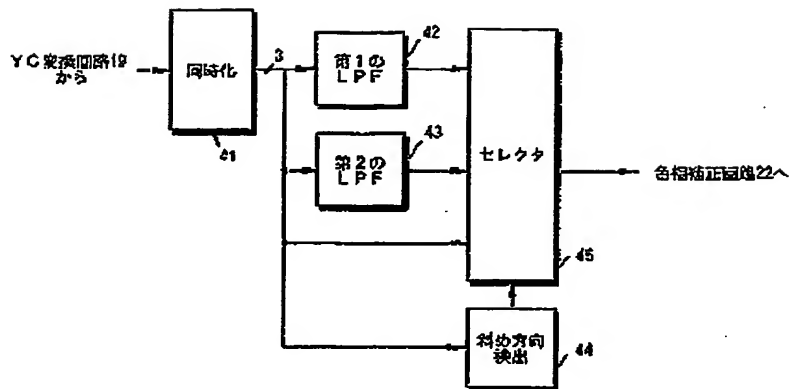


(B)

第2のL P F のフィルタ特性



【図8】

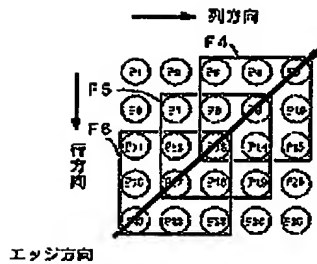


【図10】

F1, F2, F3のフィルタ特性

	→ 列方向	
↓ 行方向		
	-1	-2
	1	-1
	2	1

【図11】



【図12】

F4, F5, F6のフィルタ特性

	→ 列方向	
↓ 行方向	-2	-1
	-1	1
	1	2

フロントページの続き

(51)Int.Cl.
H04N 9/07

識別記号

F i
H04N 1/40

ターミナル (参考)

101D

F ターム (参考) 4M18 AA05 AA10 AB01 BA10 CA02
 FA06 GC08 GC14
 5C024 AA01 CA06 CA11 DA01 DA07
 FA01 FA12 GA11 HA02 HA08
 HA14
 5C051 AA01 BA03 DA06 DB01 DC02
 DE13 DE19 EA01 FA01 FA02
 FA04
 5C065 BB13 CC01 CC09 DD02 GG05
 GG13 GG18
 5C077 LL02 MM03 MM22 MP07 MP08
 PP01 PP32 PP33 PP34 PP47
 PP59 PQ08 RR19 TT06